

PUB-NO: JP402116428A  
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 02116428 A  
TITLE: BORING METHOD AND DEVICE FOR OBLIQUE HOLE

PUBN-DATE: May 1, 1990

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

COUNTRY

BABA, MICHIO

TAKAYASU, SUSUMU

MIYAGI, KIYOTO

OBA, TSUTOMU

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

COUNTRY

TOSHIBA CORP

APPL-NO: JP63267604

APPL-DATE: October 24, 1988

US-CL-CURRENT: 219/69.17

INT-CL (IPC): B23H 9/14

ABSTRACT:

PURPOSE: To simplify arrangements for a work piece by inserting an electrode into the guide hole of a guide jig while making use of the elastic deformation of the electrode, providing the electrode with feed so that the electrode is advanced along the tangential direction at the outlet end of the guide hole, and thereby boring an oblique hole on the work piece along an angle formed by said tangential line.

CONSTITUTION: The tip end of an electrode 4 is inserted into the guide hole 2a tilted by a specified angle of a guide holder 2. Then, the base end of the electrode 4 is chucked into the head 3 of an electric discharge machine while being bent within the elastic limit of the electrode 4 in order to be arranged above a work piece 1. After then, the electrode 4 is provided with feed so that the electrode 4 is advanced while its elastic deformation is being utilized, and an oblique hole is thereby bored on the work piece 1 located ahead the advancing direction.

COPYRIGHT © 1990 JPO & Japio

## ⑫ 公開特許公報(A) 平2-116428

⑤ Int. Cl.<sup>3</sup>

識別記号

庁内整理番号

④ 公開 平成2年(1990)5月1日

B 23 H 9/14

7908-3C

審査請求 未請求 請求項の数 4 (全4頁)

⑭ 発明の名称 斜め孔の穿孔方法およびその装置

⑰ 特 願 昭63-267604

⑱ 出 願 昭63(1988)10月24日

⑲ 発 明 者 馬 場 三 知 夫 神奈川県横浜市鶴見区末広町2-4 株式会社東芝京浜事業所内  
 ⑲ 発 明 者 高 安 進 神奈川県横浜市鶴見区末広町2-4 株式会社東芝京浜事業所内  
 ⑲ 発 明 者 宮 城 清 人 神奈川県横浜市鶴見区末広町2-4 株式会社東芝京浜事業所内  
 ⑲ 発 明 者 大 場 勉 神奈川県横浜市鶴見区末広町2-4 株式会社東芝京浜事業所内  
 ⑳ 出 願 人 株 式 会 社 東 芝 神奈川県川崎市幸区堀川町72番地  
 ㉑ 代 理 人 弁 理 士 佐 藤 一 雄 外3名

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

斜め孔の穿孔方法およびその装置

## 2. 特許請求の範囲

1. 放電加工機ヘッドに取付けられた電極を用いて被加工物に斜め孔を穿孔する穿孔方法において、上記電極の弾性変形を利用してガイド治具のガイド孔中に該電極を挿入しておき、この電極に送りを与えて上記ガイド孔の出口端における接線方向に沿って進行させ、その角度に沿って上記被加工物に斜め孔を穿孔することを特徴とする斜め孔の穿孔方法。

2. 複数のガイド孔を有するガイド治具の各ガイド孔中に、それぞれ電極を挿入しておき、これら電極に同時に送りを与えて各電極を各ガイド孔の出口端における接線方向に沿って進行させ、それぞれの角度に沿って上記被加工物に複数の斜め孔を同時に穿孔することを特徴とする請求項1

に記載の斜め孔の穿孔方法。

3. 放電加工機ヘッドに取付けられた電極を用いて被加工物に斜め孔を穿孔する穿孔装置において、上記被加工物の上方に角度の付けられたガイド孔を有するガイド治具を配置し、このガイド治具の該ガイド孔中に上記電極を弾性限度内で曲げて挿入し、この電極に送りを与えて該電極を上記ガイド孔の出口端における接線方向に沿って進行させて、その角度に沿って上記被加工物に斜め孔を穿孔するよう構成したことを特徴とする斜め孔の穿孔装置。

4. 上記ガイド治具のガイド孔の入口端にガイドパイプを連結するとともに、このガイドパイプの入口端を徐々に曲げながら上方に延出し、このガイドパイプを通して上記ガイド孔中に上記電極を弾性限度内で曲げて挿入し、この電極に送りを与えて該電極を上記ガイド孔の出口端における接線方向に沿って進行させ、その角度に沿って上記被加工物に斜め孔を穿孔するよう構成したことを特徴とする請求項3に記載の斜め孔の穿孔装置。

## 3. 発明の詳細な説明

## 〔発明の目的〕

## (産業上の利用分野)

本発明は被加工物に斜め孔を穿孔するに際し、被加工物を治具により要求角度だけ傾ける段取りを無くし、しかも異なる角度の複数の斜め孔を同一の送りで同時に穿孔できるようにした放電加工による斜め孔の穿孔方法およびその装置に関する。

## (従来技術とその課題)

一般に、放電加工により被加工物に斜め孔を穿孔する場合には、第4図に示すように、治具(図示せず)を介して被加工物1を要求角度 $\theta$ だけ傾け、しかるのちガイドホルダ2のガイド孔に沿って放電加工機ヘッド3の電極4を矢印 $\alpha$ 方向に送り穿孔するようになっている。この場合、治具による要求角度 $\theta$ の設定は困難であり、特に同一の被加工物1に対して異なる角度の斜め孔を穿孔する場合には、その都度、治具交換などの段取りが必要になり、穿孔作業がきわめて面倒になるという問題がある。

上記ガイド孔の出口端における接線方向に沿って進行させ、その角度に沿って上記被加工物に斜め孔を穿孔することを特徴とするものであり、

また、複数のガイド孔を有するガイド治具の各ガイド孔中に、それぞれ電極を挿入しておき、これら電極に同時に送りを与えて各電極を各ガイド孔の出口端における接線方向に沿って進行させ、それぞれの角度に沿って上記被加工物に複数の斜め孔を同時に穿孔することを特徴とするものであり、

さらに、放電加工機ヘッドに取付けられた電極を用いて被加工物に斜め孔を穿孔する穿孔装置において、上記被加工物の上方に角度の付けられたガイド孔を有するガイド治具を配置し、このガイド治具の該ガイド孔中に上記電極を弾性限度内で曲げて挿入し、この電極に送りを与え該電極を上記ガイド孔の出口端における接線方向に沿って進行させて、その角度に沿って上記被加工物に斜め孔を穿孔するよう構成したことを特徴とするものであり、

また、数値制御(NC)の放電加工機等を用いて要求角度 $\theta$ を設定し、その後、穿孔することは可能であるが、この場合、正確に位置決めするためには角度割出しテーブル等を含めて少なくとも4軸の制御を必要とし、加工機が高価になるとともに、NCプログラムの作成も困難になるという問題がある。

そこで、本発明の目的は、上述した従来技術が有する問題点を解消し、被加工物を要求角度に傾ける段取りを無くし、しかも異なる角度の斜め孔を同一の送りで同時に穿孔できるようにした斜め孔の穿孔方法およびその装置を提供することにある。

## 〔発明の構成〕

## (課題を解決するための手段)

上記目的を達成するために、本発明は、放電加工機ヘッドに取付けられた電極を用いて被加工物に斜め孔を穿孔する穿孔方法において、上記電極の弾性変形を利用してガイド治具のガイド孔中に該電極を挿入しておき、この電極に送りを与えて

さらにまた、上記ガイド治具のガイド孔の入口端にガイドパイプを連結するとともに、このガイドパイプの入口端を徐々に曲げながら上方に延出し、このガイドパイプを通して上記ガイド孔中に上記電極を弾性限度内で曲げて挿入し、この電極に送りを与え該電極を上記ガイド孔の出口端における接線方向に沿って進行させ、その角度に沿って上記被加工物に斜め孔を穿孔するよう構成したことを特徴とするものである。

## (作用)

本発明によれば、予め、角度の付けられたガイド孔を有するガイド治具を準備し、このガイド治具のガイド孔中に電極の先端を挿入し、その基端を電極の弾性限度内で曲げながら放電加工機ヘッドにチャックし、これを被加工物の上方に配置し、そして、この電極に送りを与え、弾性変形を利用して電極を進行させて、その進行方向前方に位置する被加工物に斜め孔を穿孔せんとするものである。

また、他の発明によれば、電極の弾性限度を越

えるような大きな角度の斜め孔を穿孔するに際し、大きな曲率半径を有するガイドパイプを利用し、このガイドパイプを通して電極を徐々に曲げながら進行させて、その進行方向前方に位置する被加工物に斜め孔を穿孔せんとするものである。

#### (実施例)

以下、本発明による斜め孔の穿孔方法およびその装置の一実施例を第4図と同一部分に同一符号を付して示した第1図乃至第3図を参照して説明する。

第1図において1は被加工物を、2はガイドホルダを示している。このガイドホルダ2には要求角度 $\theta$ の付けられた斜めのガイド孔2aが穿設されている。このガイド孔2aの形状としては必ずしも直線状の孔でなくても良く、例えば、円弧状の孔であっても良い。このガイド孔2aには放電加工機ヘッド3の電極4が挿入されている。この段取りとしては、電極4の先端をガイド孔2aに挿入したのち、該電極4をその弾性限度内で曲げて、その基端を放電加工機ヘッド3にチャックす

ド3にチャックし、しかるのちこの放電加工機ヘッド3に矢印z方向の送りを与えて放電加工を行えば、被加工物1に対して要求角度 $\theta_1$ 、 $\theta_2$ の異なる斜め孔を同一の送りで同一段取りで同時に穿孔することができる。

また、例えば、要求角度 $\theta$ の異なる数10本のガイド孔を単一のガイドホルダ2に穿設し、それぞれのガイド孔に数10本の電極を挿入し、これら電極を単一の放電加工機ヘッド3にチャックし、この放電加工機ヘッド3に矢印z方向の送りを与えて放電加工を行えば、複数の斜め孔を同一段取りで同時に穿孔することができる。

特に、本発明によれば、第2図に示すように、角度 $\theta$ の大きさだけでなく、その方向が逆方向に向いているような斜め孔を穿孔するに際しても、同一の段取りで同時に斜め孔を穿孔することができ、きわめてその有用性は高いものと言える。また、このように複数の斜め孔を穿孔する場合には、放電面積が増大するので、加工能率は大幅に向上する。

せば良い。

ガイドホルダ2のガイド孔2aに挿入された電極4に矢印z方向の送りを与えると、ガイド孔2aの出口端における接線が鉛直線となす角度、すなわち要求角度 $\theta$ に沿って該電極4が進行することになる。この要求角度 $\theta$ が該電極4の弾性限度内にあるとき、該電極4はその角度 $\theta$ に沿って曲げられ、これがガイド孔2aを貫通したのちは、ガイド孔2aの出口端における接線方向に沿って進行することになる。これによれば、矢印z方向の送りを与えて放電加工を行うと、被加工物1には要求角度 $\theta$ の傾きで自動的に斜め孔が穿孔される。すなわち治具を使って被加工物1を角度 $\theta$ だけ傾けるような段取りは無くすることができる(第4図)。

第2図は他の実施例を示している。このガイドホルダ2には要求角度 $\theta_1$ 、 $\theta_2$ が付けられた2種類のガイド孔2b、2cが穿設されている。これによればガイド孔2b、2cにそれぞれ電極4、4を挿入し、これら電極4、4を放電加工機ヘッ

第3図は他の実施例を示している。この実施例は、要求角度 $\theta$ が比較的大きく、電極4を弾性限度内で弾性変形させ難い場合に、特に好適なものと言える。すなわち、この実施例によれば、ガイドホルダ2のガイド孔2dの上端に大きな曲率半径で曲げたガイドパイプ5を連結するとともに、このガイドパイプ5の入口端を徐々に曲げて上方に延出して構成されている。

これによれば、上記電極4をこのガイドパイプ5内で、かつ弾性限度内で徐々に曲げ、この電極4を上記のガイド孔2dに挿入しておく。ガイドパイプ5の形状としては入口端において直線状にし、その途中から徐々に曲げて、出口端においては要求角度 $\theta$ を満たす直線状にしておけば良い。これにより、要求角度 $\theta$ が比較的大きくても電極4をガイド孔2dの要求角度 $\theta$ に沿ってスムーズに進行させることができ、被加工物1に要求角度 $\theta$ の大きな斜め孔を精度良くスムーズに穿孔することができる。

# 〔発明の効果〕

以上の説明から明らかなように、本発明によれば、電極の弾性変形を利用してガイド治具のガイド孔中に該電極を挿入しておき、この電極に送りを与えて、該電極を上記ガイド孔の出口端における接線方向に沿って進行させ、その角度に沿って被加工物に斜め孔を穿孔するようにしたので、斜め孔を穿孔するに際し、治具を用いて被加工物をその都度傾ける必要がなくなり、その段取りを簡略化することができる。

また、ガイド治具に角度の異なるガイド孔を複数穿孔しておけば、同一の送りで、同一の段取りで複数の角度の異なる斜め孔を同時に穿孔することができるので、段取り時間、穿孔時間を短縮させることができ、穿孔能率を格段に向上させることができる。

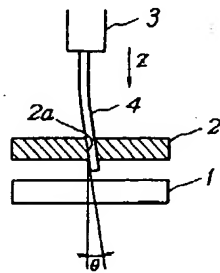
## 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明による斜め孔の穿孔装置の一実施例を示す側面図、第2図は他の実施例を示す側

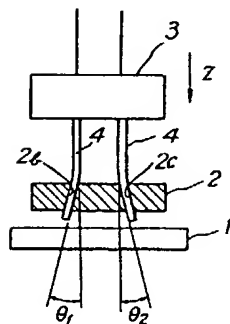
面図、第3図は他の実施例を示す側面図、第4図は従来の斜め孔の穿孔装置を示す側面図である。

1…被加工物、2…ガイドホルダ、2a～2d…ガイド孔、3…放電加工機ヘッド、4…電極、5…ガイドパイプ。

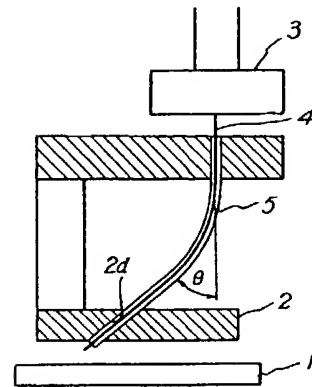
出願人代理人 佐 藤 一 雄



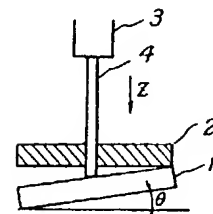
第 1 図



第 2 図



第 3 図



第 4 図